

P24428.P03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Kenji KANEKO

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : A SURVEYING INSTRUMENT

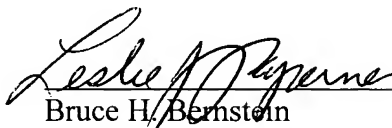
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-310456, filed October 25, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Kenji KANEKO

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

*Reg 16*  
*33,329*

October 22, 2003  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

US-25 IH

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年10月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-310456

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-310456 ]

出 願 人

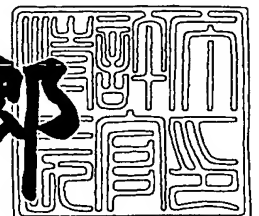
Applicant(s):

ペンタックス プレシジョン株式会社

2003年 1月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3002572

【書類名】 特許願

【整理番号】 P4938

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 23/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都練馬区東大泉二丁目 5 番 2 号 ペンタックス プ  
レシジョン株式会社内

【氏名】 金子 健治

【特許出願人】

【識別番号】 000116998

【氏名又は名称】 ペンタックス プレシジョン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0007365

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 測量機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 測点を視準するための望遠鏡光学系を有し、鉛直軸及び水平軸を中心に回動可能な測量機本体と、

この測量機本体に搭載された、視野角が前記望遠鏡光学系より広角であってイメージセンサに結像可能な視準光学系と、

前記視準光学系に入射しそのイメージセンサに結像した測点の位置情報に基づき、上記測量機本体を上記鉛直軸及び水平軸を中心に回転駆動して望遠鏡光学系の視野内に点を位置させる自動視準機構と、  
を有することを特徴とする測量機。

【請求項 2】 前記望遠鏡光学系と前記視準光学系はイメージセンサを共用することを特徴とする請求項 1 記載の測量機。

【請求項 3】 前記視準光学系は全方位ミラーを有することを特徴とする請求項 1 記載の測量機。

【請求項 4】 前記視準光学系及び前記望遠鏡光学系がそれぞれ前記視準のための光源を有することを特徴とする請求項 1 記載の測量機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は測量機に関し、とくに測点を自動的に視準する機能を有する望遠鏡を備える測量機に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】

従来の測量機においては、測点を視認するための望遠鏡光学系を分岐して視準用の光学系を構成していた。しかしながら、望遠鏡光学系は視野角が狭い（例えば 1 度 30 分程度）ため、この光学系から分岐した視準用光学系においては、視準範囲が狭いため順次走査して視準範囲をずらして測点を視準しなければならず、自動視準に長い時間を要していた。

【 0 0 0 3 】

【発明の目的】

そこで本発明の目的は、望遠鏡光学系に加えて、視野角の広い視準光学系を用いることによって自動視準操作時間を短縮することのできる測量機を提供することにある。

【 0 0 0 4 】

【発明の概要】

上記問題点を解決するために、本発明の測量機においては、測点を視準するための望遠鏡光学系を有し、鉛直軸及び水平軸を中心に回動可能な測量機本体と、この測量機本体に搭載された、視野角が望遠鏡光学系より広角であってイメージセンサに結像可能な視準光学系と、視準光学系に入射しそのイメージセンサに結像した測点の位置情報に基づき、測量機本体を鉛直軸及び水平軸を中心に回転駆動して望遠鏡光学系の視野内に測点を位置させる自動視準機構と、を有している。

【 0 0 0 5 】

望遠鏡光学系と前記視準光学系はイメージセンサを共用することが可能である。

【 0 0 0 6 】

視準光学系は全方位ミラーを有していてもよい。

【 0 0 0 7 】

視準のための光源を有することが好ましく、視準光学系及び望遠鏡光学系がそれぞれ視準のための光源を有していてもよい。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施形態】

第 1 実施形態

図 1 に示すように、第 1 実施形態にかかる測量機は、測量機本体 1、望遠鏡光学系 10、視準光学系 30、イメージセンサ 50 を備えており、測量機本体 1 内から射出されコーナーキューブ（測点）60 で反射した光を視準光学系 30 で受光することによってコーナーキューブ 60 の CCD 50 上における座標を検出し

、その位置情報に基づいて望遠鏡光学系10の視野内にコーナーキューブ60を位置させて視準を行う。

## 【0009】

望遠鏡光学系10においては、対物レンズ11を経て入射した光束（光軸20）は、分岐プリズム13によって一部が垂直に反射され、残りが透過する。透過した光束は、焦点調節レンズ14、ポロプリズム15を経て焦点板16に結像され、焦点板16上に描いた視準線等と一緒に接眼レンズ17によって観察される。一方、分岐プリズム13で反射された光束は開閉可能な第1シャッタ18、ハーフプリズム33を経てイメージセンサ50（CCD）に結像する。

## 【0010】

望遠鏡光学系10とは別個に設けられた視準光学系30においては、対物レンズ31を経て入射した光束（光軸40）は、開閉可能な第2シャッタ38を経てハーフプリズム33で垂直に反射されてイメージセンサ50に結像される。このイメージセンサ50は、分岐プリズム13からの反射光及びハーフプリズム33からの反射光の結像に共用されている。シャッタ駆動機構5により第1シャッタ18及び第2シャッタ38の一方が開くと他方が閉じるようになっているため、イメージセンサ50に結像されるのは、分岐プリズム13からの反射光及びハーフプリズム33からの反射光のうち的一方のみとなっている。

## 【0011】

図2に示すように、イメージセンサ50にはターゲット認識処理回路55が接続されている。ターゲット認識処理回路55は、イメージセンサ50における結像情報により視準光学系30の視野内にコーナーキューブ60があるか否かを判断し、コーナーキューブ60がある場合はその位置を検出する。その位置情報に基づいて、イメージセンサ50に接続された水平方向駆動機構56及び上下方向駆動機構57によって、望遠鏡光学系の視野内にコーナーキューブ60を位置させる。なお、測距機構58において、位置情報を用いて測量機からコーナーキューブ60までの距離及び角度を測定することができる。

## 【0012】

これに対して、視準光学系30の視野内にコーナーキューブ60がない場合は

、視準光学系30の視野内にコーナーキューブ60が入るまで、ターゲット認識処理回路55に接続された水平方向駆動機構56及び上下方向駆動機構57によって、鉛直軸2及び水平軸6を中心にして、測量機本体1を水平方向及び上下方向に回動または揺動させる。

#### 【0013】

以上の構成において、図3に示す手順で本実施形態にかかる測量機による視準を行う。すなわち、目標としてコーナーキューブ60を配置（ステップS1）した後、光源19及び光源39から、それぞれ、視準光用プリズム12及び32を経て測量機外部に視準のための光束を送光する（ステップS2）。次に、第2シャッタ38を開くとともに第1シャッタ18を閉じることによって、外部からの光を視準光学系30で受光してコーナーキューブ60からの反射光が検出されたか否かを判断する（ステップS3）。コーナーキューブ60を検出した場合（ステップS3でYES）は、視準光学系30に入射しイメージセンサ50に結像したコーナーキューブ60のCCD50における位置情報に基づいて測量機本体1を水平方向及び上下方向に回動させて（ステップS5）、望遠鏡光学系10の視野内にコーナーキューブ60を位置させ、同時にWIDE側からTELE側に切り換えるために（ステップS6）、第2シャッタ38を閉じるとともに第1シャッタ18を開いて、望遠鏡光学系10の視野内にコーナーキューブ60を位置させ、イメージセンサ50に結像させて視準を行う（ステップS7）。視準が完了した状態で、測距機構58により、測量機からコーナーキューブ60までの距離及び角度を測定することもできる。以上のようにして、本実施形態の測量機による自動視準にかかるすべての動作を終了する（ステップS8）。なお、コーナーキューブ60からの光を受光していない場合（ステップS3でNOの場合）は、コーナーキューブ60を検出するまで、測量機本体を上下方向に揺動しつつ水平方向に回動させることによって視準光学系30を走査回動して、その視野をずらしていく（ステップS4）。

#### 【0014】

この視準光学系30では、対物レンズ31の焦点距離を従来の対物レンズより短くすることにより、その視野角を従来の1度30分よりも広角に設定している。

。よって、図4に示すように、視準光学系30の視野41は望遠鏡光学系10の視野21よりも広いため、コーナーキューブ60は視野21に入らなくても視野41には入りやすくなる。この構成により、視準光学系30で一度に広範囲を捉えることができるため、視準終了までの時間を大幅に短縮することができ、従来より自動視準動作を速めることができる。さらに、対物レンズ31の視野角が広角であるため、視準時の現況を広範囲に渡ってイメージセンサ50に記録することができる。また、コーナーキューブ60の検出と視準とを広角と望遠の二つの光学系で切り換えて行うことによって、迅速な検出と精確な視準を実現することができる。なお、上述の効果をより高めるためには、視準光学系の視野角は望遠鏡光学系の視野角の10倍以上であることが好ましい。

## 【0015】

本実施形態の変形例としては、図5に示すように、イメージセンサ50とは別個の第2イメージセンサ51を視準光学系30に設けて、ハーフプリズム33及び第2シャッタ38、第1シャッタ18を省略することができる。この構成により、二つのシャッタの開閉制御を不要とすることができる。

## 【0016】

また、視準のための光束は光源19、39の一方のみから送光することとしてもよい。さらに、光源19、39を設けずに、外光による反射光を用いてコーナーキューブ60の視準を行ってもよい。

## 【0017】

## 第2実施形態

本実施形態においては、第1実施形態と同じ部材については同じ参照符号を使用する。

図6に示すように、視準光学系80は、測量機本体1の上部に配置され、少なくとも測量機本体1の略半球全体の光を入射可能な全方位ミラー70、イメージセンサ52上に結像させるための結像レンズ71、視準光用プリズム72を有する。この構成において、全方位ミラー70の上方に設けられた光源79から出射された光束は、全方位ミラー70上に設けられた視準光用プリズム72により反射されて、測量機外部に出射される。一方、測量機外部から全方位ミラー70に



入射した光束は全方位ミラー 7 0 上で反射されて結像レンズ 7 1 によりイメージセンサ 5 2 に結像される。また、測量機本体 1 は、鉛直軸 3 を中心に水平方向に回動可能であり、水平軸 6 を中心に上下方向に揺動可能である。

#### 【 0 0 1 8 】

本実施形態にかかる測量機による視準は図 3 に示す手順で行われる。光源 7 9 及び 1 9 から、それぞれ、視準光用プリズム 7 2 及び 1 2 を経て測量機本体 1 の外部に視準のための光束が送光され（ステップ S 2 ）、及び、外部からの光が全方位ミラー 7 0 で反射され 5 2 に結像されることによって、コーナーキューブ 6 0 からの反射光が検出されたか否かが判断される（ステップ S 3 ）。

#### 【 0 0 1 9 】

以上の構成により、測量機の周囲 3 6 0 度の範囲を一度に捉えることができることにより、コーナーキューブ 6 0 を検出するために測量機本体 1 を水平方向又は上下方向に回動又は揺動させる必要はないため、従来より自動視準動作を速めることができる。また、視準は、望遠鏡光学系 1 0 ではなく視準光学系 8 0 で行ってもよい。また、視準のための光束は光源 1 9 、 7 9 の一方のみから送光することとしてもよい。さらに、光源 1 9 、 7 9 を設けずに、外光による反射光を用いてコーナーキューブ 6 0 の視準を行ってもよい。なお、その他の構成、作用、効果は第 1 実施形態と同様である。

#### 【 0 0 2 0 】

### 第 3 実施形態

本実施形態においては、第 1 実施形態と同じ部材については同じ参照符号を使用する。

図 7 に示すように、分岐プリズム 1 3 とイメージセンサ 5 0 の間に設けられているズーム機構 9 0 により、望遠鏡光学系 1 0 は広角から望遠まで切り替え可能であって、対物レンズ 1 1 から入射した光束は、分岐プリズム 1 3 で一部が反射されイメージセンサ 5 0 に結像する。したがって、ひとつの光学系で、コーナーキューブ 6 0 を検出するときには視野角を広角とし、コーナーキューブ 6 0 検出後に視準を行うときには望遠とすることができるため、測量機本体 1 をコンパクトにすることができる。また、光源 1 9 を設けずに、外光による反射光を用いて

コーナーキューブ 6 0 の視準を行ってもよい。なお、その他の構成、作用、効果は第 1 実施形態と同様である。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 第 4 実施形態

本実施形態においては、第 1 実施形態と同じ部材については同じ参照符号を使用する。

図 8 に示すように、コーナーキューブ 6 0 は測量機本体 1 の外部のボックス 6 2 に収容され、ボックス 6 2 内には光源 6 1 が配置してある。視準のための光束は測量機本体 1 の外部の光源 6 1 及び測量機本体 1 の内部の光源 1 9 から送光され、光源 1 9 からの光束のコーナーキューブ 6 0 による反射光及びコーナーキューブ 6 0 に隣接する光源 6 1 からの直接光を検出することによってコーナーキューブ 6 0 の検出を行う。検出後、イメージセンサ 5 0 に結像した位置情報に基づいて望遠鏡光学系 1 0 で視準が行われる。本実施形態の測量機による視準は第 1 実施形態と同様であって図 3 に示す手順で行う。また、視準は、望遠鏡光学系 1 0 ではなく視準光学系 3 0 で行ってもよい。さらに、光源 1 9 を設けずに光源 6 1 のみを用いて、または、光源 1 9、6 1 の両方を設けずに外光による反射光を用いてコーナーキューブ 6 0 の検出を行ってもよい。さらに、光源 6 1 をコーナーキューブ 6 0 内に配置してもよい。なお、その他の構成、作用、効果は第 1 実施形態と同様である。

#### 【 0 0 2 2 】

本発明について上記実施形態を参照しつつ説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、改良の目的または本発明の思想の範囲内において改良または変更が可能である。

#### 【 0 0 2 3 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の測量機においては、望遠鏡光学系に加えて視野角の広い視準光学系を用いることによって視準終了までの時間を省略または大幅に短縮することができ、自動視準操作時間を短縮することができる。また、測点の検出と視準とを広角と望遠の二つの光学系で行うことによって、迅速な検出と

精確な視準を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態にかかる測量機の構成を示した側面図である。

【図 2】 第 1 実施形態にかかる測量機のイメージセンサ（CCD）、ターゲット認識処理回路、測距機構、水平方向駆動機構及び上下方向駆動機構の関係を示した図である。

【図 3】 第 1 実施形態における視準手順を示すフローチャートである。

【図 4】 第 1 実施形態にかかる測量機の視野を示す図である。

【図 5】 本発明の第 1 実施形態の変形例にかかる測量機の構成を示した側面図である。

【図 6】 本発明の第 2 実施形態にかかる測量機の構成を示した側面図である。

【図 7】 本発明の第 3 実施形態にかかる測量機の構成を示した側面図である。

【図 8】 本発明の第 4 実施形態にかかる測量機の構成を示した側面図である。

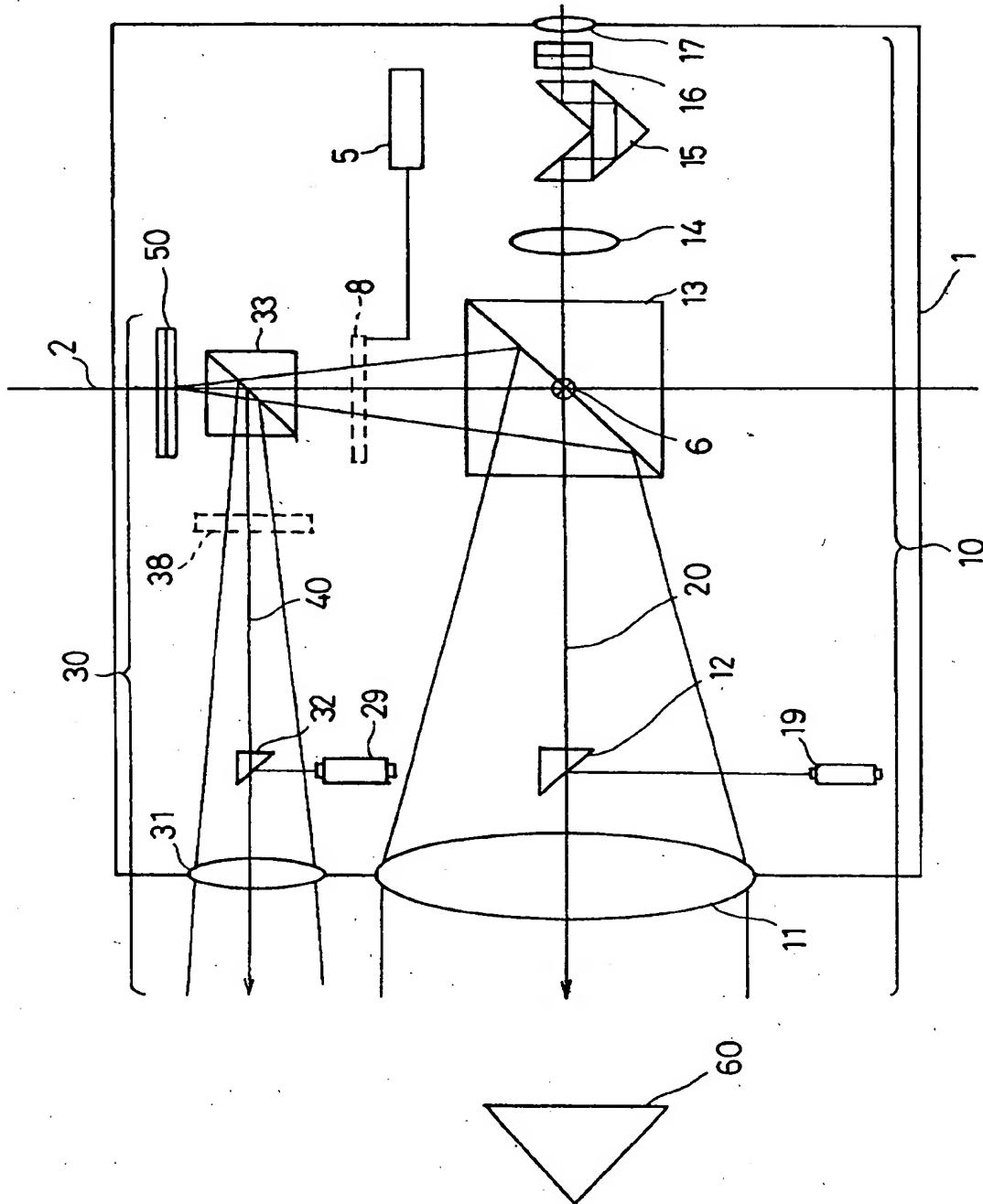
【符号の説明】

1	測量機本体
1 0	望遠鏡光学系
3 0    8 0	視準光学系
5 0    5 1    5 2	イメージセンサ
7 0	全方位ミラー
9 0	ズーム機構

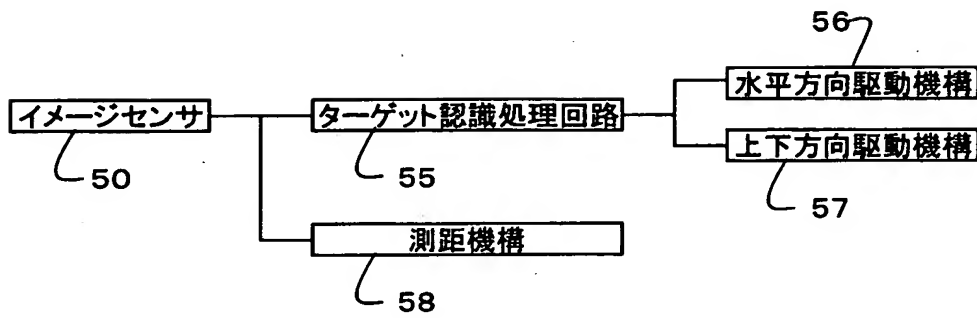
【書類名】

図面

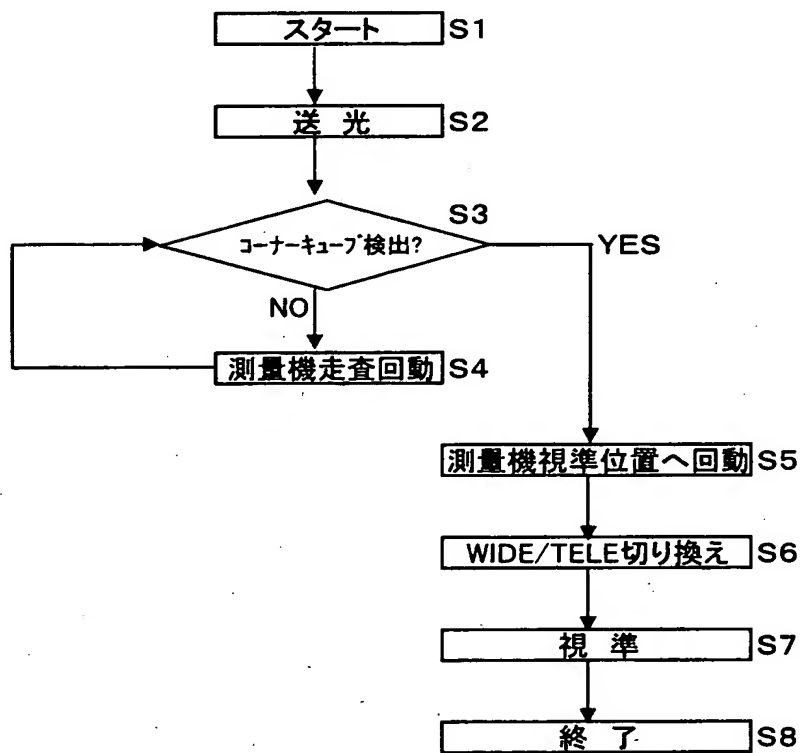
【図 1】



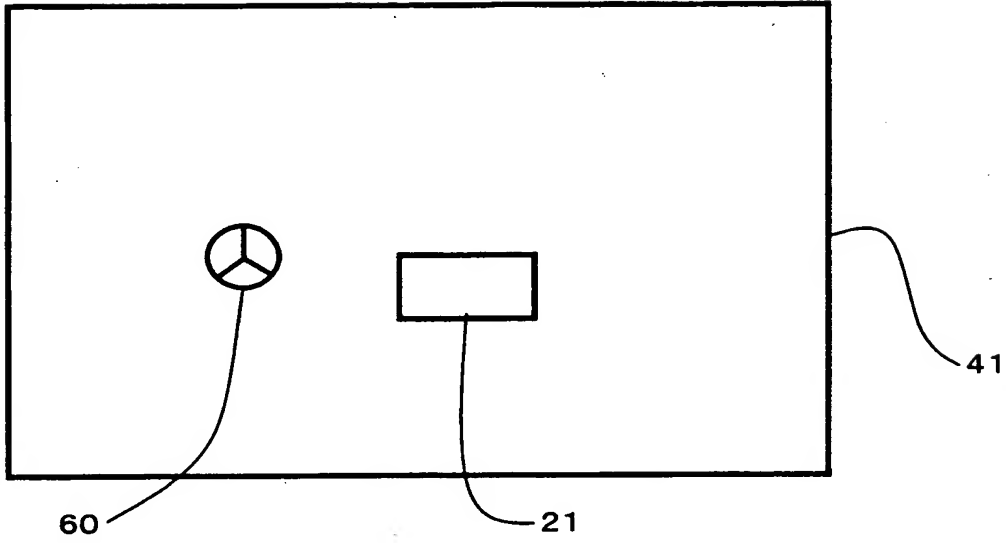
【図 2】



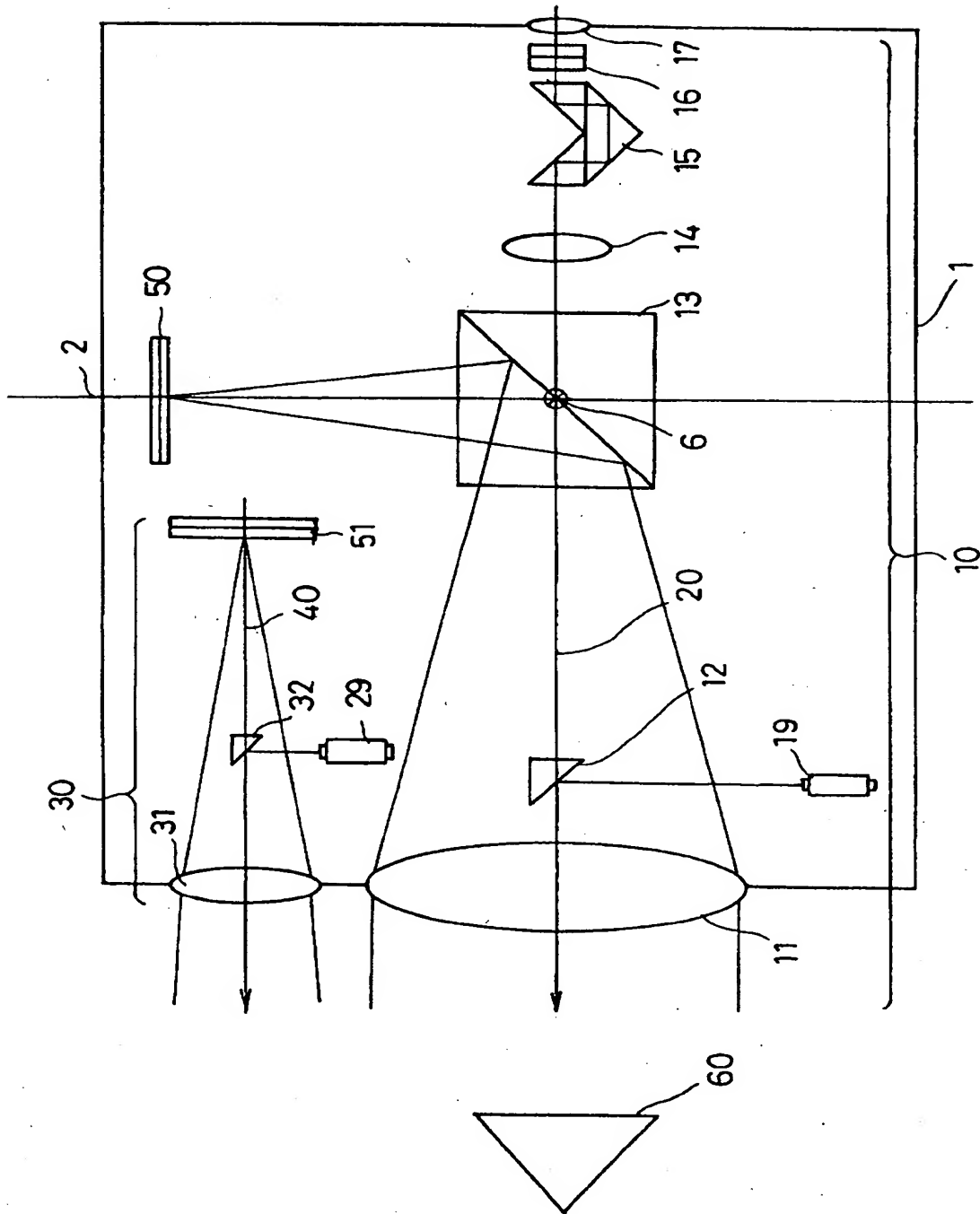
【図 3】



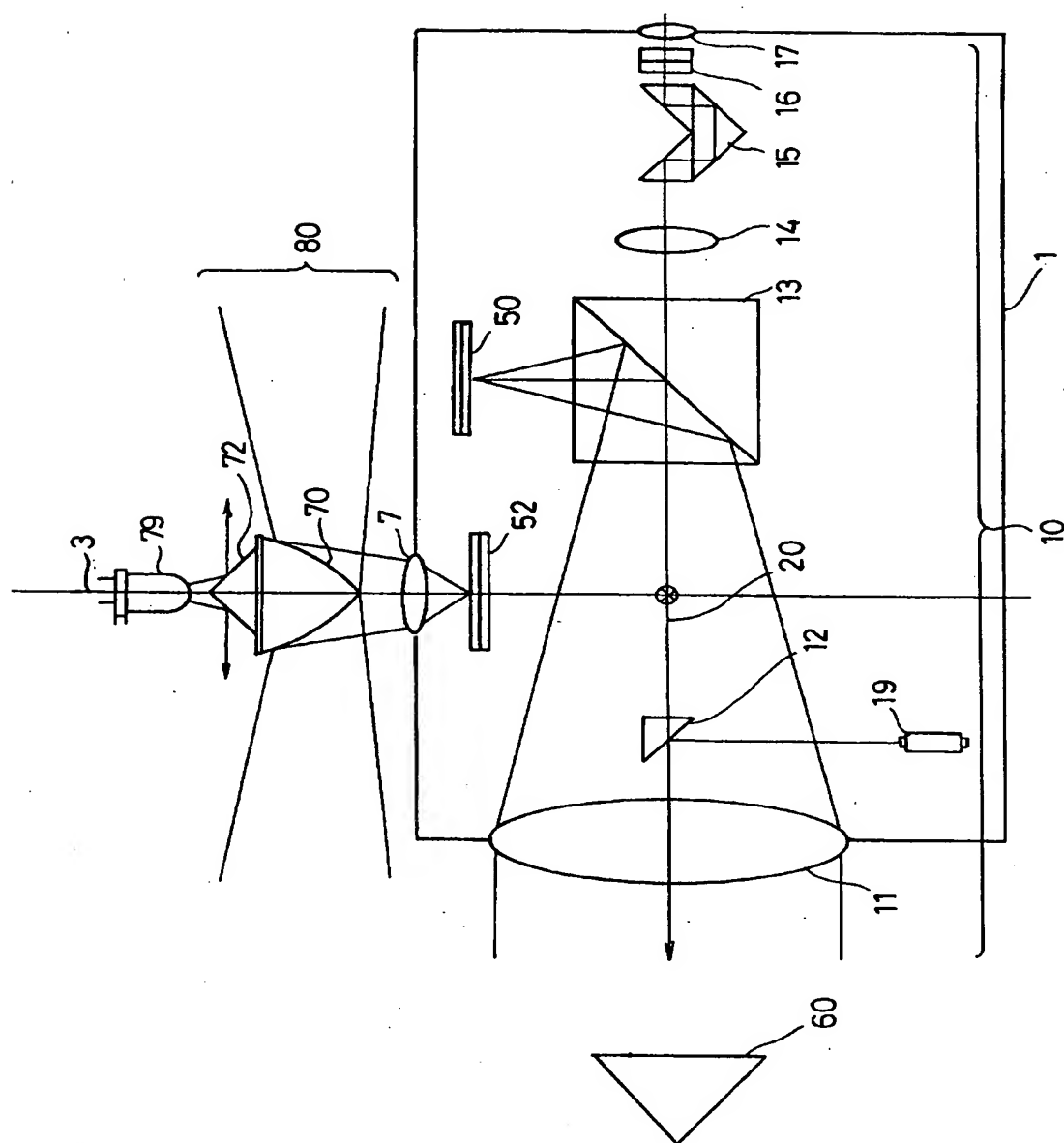
【 図 4 】



【図 5】

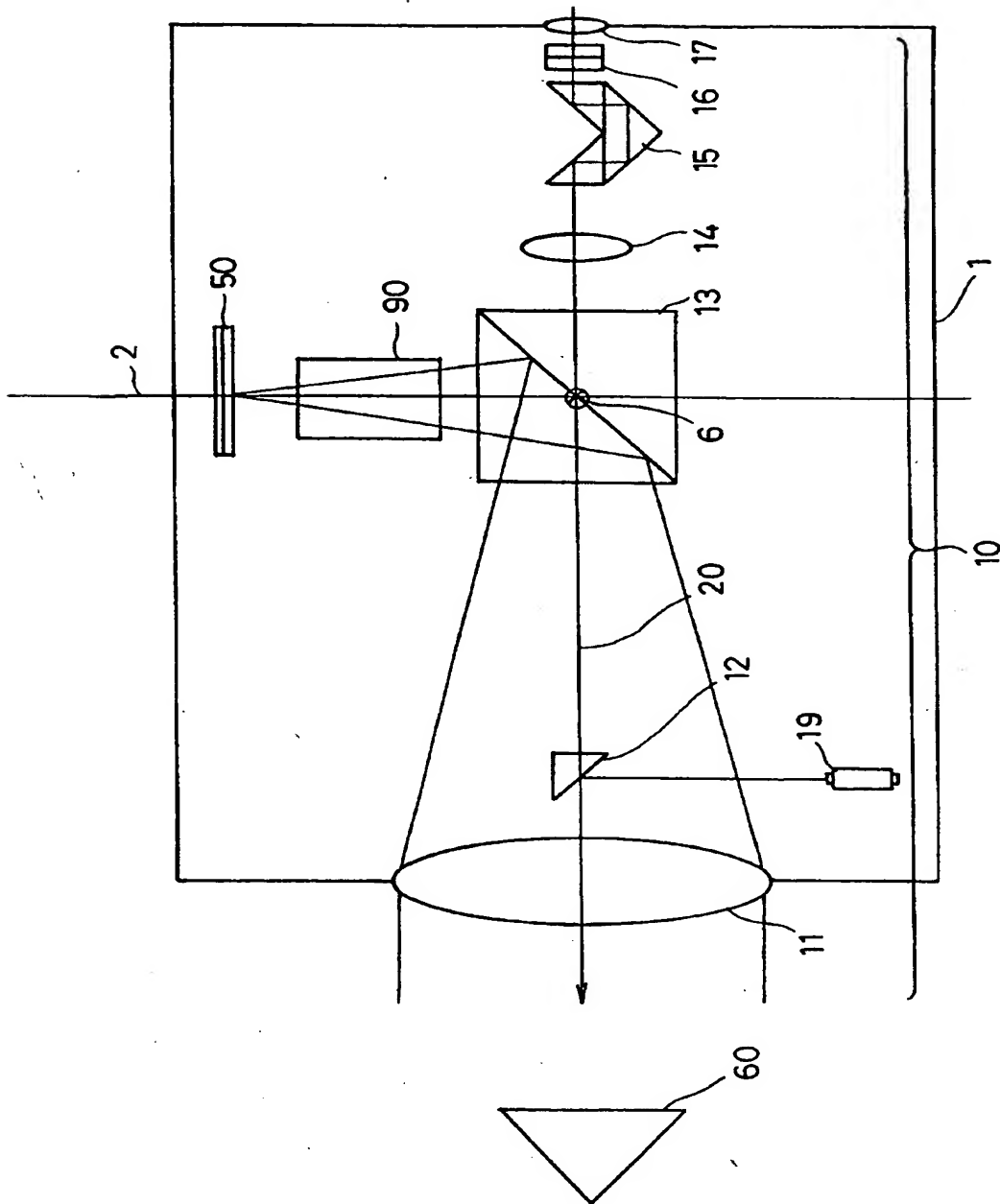


【図 6】

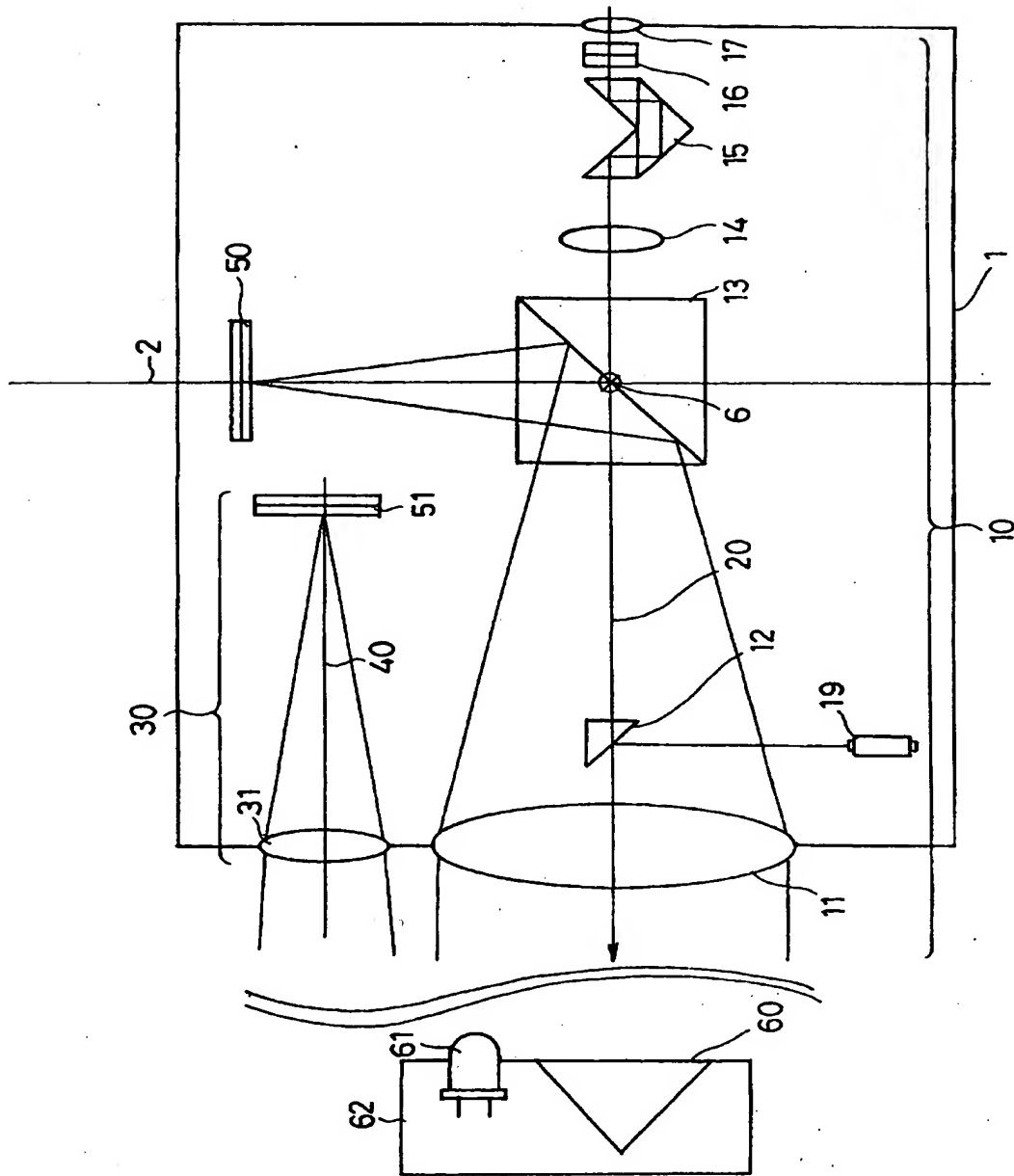




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自動視準操作時間を短縮することのできる測量機を提供することにある。

【解決手段】 測点を視準するための望遠鏡光学系を有し、鉛直軸及び水平軸を中心に回動可能な測量機本体と、この測量機本体に搭載された、視野角が望遠鏡光学系より広角であってイメージセンサに結像可能な視準光学系と、視準光学系に入射しそのイメージセンサに結像した測点の位置情報に基づき、測量機本体を鉛直軸及び水平軸を中心に回転駆動して望遠鏡光学系の視野内に測点を位置させる自動視準機構と、を有している。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-310456
受付番号	50201608328
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年10月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年10月25日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000116998]

1. 変更年月日	2002年 4月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都練馬区東大泉2丁目5番2号
氏 名	ペンタックス プレシジョン株式会社